

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Pedro Henrique Marques Cardoso

**A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO POR
RADIOFREQUÊNCIA (RFID) NA GESTÃO DE SUPRIMENTO CLASSE I COMO
FACILITADORA NA GESTÃO DE ESTOQUE EM UM ÓRGÃO PROVEDOR**

**Resende
2023**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE DIREITOS AUTORAIS DE NATUREZA
PROFISSIONAL**

**TÍTULO DO TRABALHO: A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO
POR RADIOFREQUÊNCIA (RFID) NA GESTÃO DE SUPRIMENTO CLASSE I COMO
FACILITADORA NA GESTÃO DE ESTOQUE EM UM ÓRGÃO PROVEDOR**

AUTOR: PEDRO HENRIQUE MARQUES CARDOSO

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado de minha propriedade.

Autorizo o Exército Brasileiro (EB) a utilizar meu trabalho para uso específico no aperfeiçoamento e evolução da Força Terrestre, bem como a divulgá-lo por publicação em periódico da Instituição ou outro veículo de comunicação do Exército.

A Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) poderá fornecer cópia do trabalho mediante ressarcimento das despesas de postagem e reprodução. Caso seja de natureza sigilosa, a cópia somente será fornecida se o pedido for encaminhado por meio de uma organização militar, fazendo-se a necessária anotação do destino no Livro de Registro existente na Biblioteca.

É permitida a transcrição parcial de trechos do trabalho para comentários e citações desde que sejam transcritos os dados bibliográficos dos mesmos, de acordo com a legislação sobre direitos autorais.

A divulgação do trabalho, em outros meios não pertencentes ao Exército, somente pode ser feita com a autorização do autor ou da Direção de Ensino da AMAN.

Resende, 14 de AGOSTO de 2023



Assinatura do Cadete

Dados internacionais de catalogação na fonte

C268i CARDOSO, Pedro Henrique Marques

A implementação da tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) na gestão de suprimento classe I como facilitadora na gestão de estoque em um Órgão Provedor / Pedro Henrique Marques Cardoso – Resende; 2023. 31 p. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Júlio Cesar Chrisóstomo de Cerqueira
TCC (Graduação em Ciências Militares) - Academia Militar das Agulhas Negras, Resende, 2023.

1. Tecnologia RFID. 2. Órgãos Provedores. 3. Suprimento classe I.
4. Exército brasileiro. I. Título.

CDD: 355

Ficha catalográfica elaborada por Mônica Izabele de Jesus CRB-7/7231

Pedro Henrique Marques Cardoso

**A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO POR
RADIOFREQUÊNCIA (RFID) NA GESTÃO DE SUPRIMENTO CLASSE I COMO
FACILITADORA NA GESTÃO DE ESTOQUE EM UM ÓRGÃO PROVEDOR**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Orientador: Júlio Cesar Chrisóstomo de Cerqueira

Resende
2023

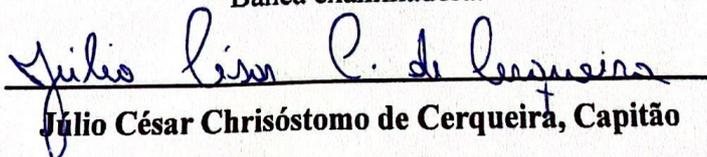
Pedro Henrique Marques Cardoso

**A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO POR
RADIOFREQUÊNCIA (RFID) NA GESTÃO DE SUPRIMENTO CLASSE I COMO
FACILITADORA NA GESTÃO DE ESTOQUE EM UM ÓRGÃO PROVEDOR**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

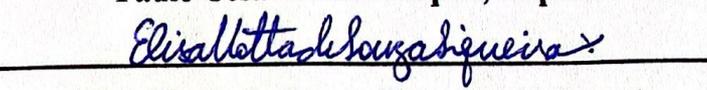
Aprovado em 10 de AGOSTO de 2023

Banca examinadora:


Júlio César Chrisóstomo de Cerqueira, Capitão

(Presidente/Orientador)


Paulo Cesar Souza Raquel, Capitão


Elisa Motta de Souza Siqueira, 1º Tenente

Resende

2023

Dedico este trabalho aos meus pais, pela educação, amor e apoio incondicional em todos os momentos da minha vida. À minha família, pelos valores que me ensinaram e pela paciência em me ouvir falar sobre esse trabalho incessantemente. Aos meus amigos, pela amizade, companheirismo e pelos momentos de descontração que me ajudaram a recarregar as energias. E, por fim, agradeço ao meu orientador, por ter me guiado com sabedoria e paciência nessa jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha gratidão a todas as pessoas que tornaram possível a conclusão deste trabalho. Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao meu orientador, pela orientação cuidadosa, paciência e valiosas sugestões que me permitiram desenvolver e aprimorar meu trabalho. Agradeço também aos meus familiares e amigos pelo constante apoio, encorajamento e compreensão durante este período desafiador. Por fim, agradeço a todos os instrutores e colegas que contribuíram com seus conhecimentos e experiências.

RESUMO

A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA (RFID) NA GESTÃO DE SUPRIMENTO CLASSE I COMO FACILITADORA NA GESTÃO DE ESTOQUE EM UM ÓRGÃO PROVEDOR

AUTOR: Pedro Henrique Marques Cardoso

ORIENTADOR: Cap Júlio Cesar Chrisóstomo de Cerqueira

Com o aumento do uso de novas tecnologias no mundo civil, torna-se imprescindível a utilização dessas tecnologias pelo Exército Brasileiro, visando sua constante modernização, como exemplo de tecnologia atual: o RFID. A Identificação por Radiofrequência ou Radio-Frequency Identification (RFID) consiste no uso de ondas de rádio para registro ou coleta de informações em etiquetas próprias. Para o presente estudo, foi realizada uma pesquisa exploratória, com objetivo levantar informações presentes em manuais do Exército sobre o controle de materiais classe I do EB em Órgãos Provedores, que possuem a função de receber, controlar e distribuir estes gêneros com finalidade de manter a operacionalidade e o poder de combate do Exército, e a literatura existente sobre RFID, de forma que se tenha a visualização de uma possível implementação dessa tecnologia nos Órgãos Provedores do Exército para auxiliar e otimizar o recebimento, armazenagem e distribuição no processo de gestão de suprimento classe I e na sua cadeia de suprimento. E, também, com a finalidade de analisar os principais benefícios e dificuldades de sua efetivação nos OPs.

Palavras-chaves: Tecnologia RFID. Órgãos Provedores. Suprimento classe I.

ABSTRACT

THE IMPLEMENTATION OF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION TECHNOLOGY(RFID) IN CLASS I SUPPLY MANAGEMENT AS A FACILITATOR IN INVENTORY MANAGEMENT IN A PROVIDING BODY

AUTHOR: Pedro Henrique Marques Cardoso

ADVISOR: Cap Júlio Cesar Chrisóstomo de Cerqueira

With the increase in the use of new technologies in the civilian world, the use of these technologies by the Brazilian Army becomes essential, aiming at its constant modernization, as an example of current technology: RFID. Radio Frequency Identification (RFID) is the use of radio waves to record or collect information on proper tags. For the present study, an exploratory research was carried out, with the objective of gathering information present in Army manuals on the control of Brazilian Army class I materials in Provider Bodies, which have the function of receiving, controlling and distributing these genres with the purpose of to maintain the operability and combat power of the Army, and the existing literature on RFID, in order to have a view of a possible implementation of this technology in the Supplying Bodies of the Army to assist and optimize the receipt, storage and distribution in the process of class I supply management and its supply chain. And, also, with the purpose of analyzing the main benefits and difficulties of its effectiveness in the Pbs.

Keywords: RFID Technology. Provider Bodies. Class I Supply.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ilustração de um sistema de RFID genérico.....	17
Figura 2 – TAG ativa.....	18
Figura 3 – TAG passiva.....	18
Figura 4 – Leitor portátil.....	19
Figura 5 – Leitor fixo ou tipo portal.....	20
Figura 6 – Cadetes realizam estágio preparatório de corpo de tropa no 4º Depósito de Suprimento.....	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
OP's	Órgãos Provedores
EB	Exército Brasileiro
D Sup	Depósito de Suprimento
B Sup	Batalhão de Suprimento
OM's	Organizações Militares

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre a tecnologia RFID e código de barras.....	25
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.1.1 Objetivo geral.....	15
1.1.2 Objetivos específicos.....	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 IDENTIFICAÇÃO POR RÁDIO FREQUÊNCIA (RFID).....	16
2.1.1 Funcionamento da tecnologia RFID.....	17
2.1.1.1 Etiqueta inteligente ou TAGs.....	17
2.1.1.2 Leitores RFID.....	19
2.2 ÓRGÃO PROVEDOR (OP).....	20
2.3 SUPRIMENTO CLASSE I (ARTIGOS DE SUBSISTÊNCIA) E SUA ARMAZENAGEM EM ÓRGÃOS PROVEDORES.....	21
2.4 GERENCIAMENTO DE SUPRIMENTO NO EXÉCITO BRASILEIRO.....	22
2.5 CATALOGAÇÃO DOS SUPRIMENTOS CLASSE I (GÊNEROS SECOS) NOS ÓRGÃOS PROVEDORES.....	22
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	21
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	23
4 ANÁLISES E DISCUSSÕES.....	24
4.1 TECNOLOGIA RFID VERSUS CÓDIGO DE BARRAS.....	24
4.2 EMPREGO DA TECNOLOGIA RFID DENTRO DA CLASSE I NOS ÓRGÃOS PROVEDORES.....	26
4.3 POSSÍVEIS PROBLEMAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO RFID PELO EXÉRCITO BRASILEIRO.....	27
4.4 BENEFÍCIOS E ENTRAVES LOGÍSTICOS VERIFICADOS NO PROJETO- PILOTO NO USO DO RFID NA CLASSE II NO 21º DSUP.....	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia tem sido um fator chave para o sucesso de muitas empresas do ramo civil, especialmente nos dias de hoje, onde a transformação digital é cada vez mais importante. A constante modernização pode melhorar a eficiência, reduzir custos ou aumentar a qualidade do produto ou serviço. Porém, a tecnologia não para de evoluir e, por isso, a necessidade de se manter atualizado é constante. Portanto, a evolução da tecnologia é um desafio em que todos precisam enfrentar continuamente para permanecerem relevantes e eficientes nos dias atuais.

Assim como em outras áreas, a evolução tecnológica também é fundamental para os equipamentos de administração do Exército Brasileiro. As atividades de administração e gestão são essenciais para a eficácia das operações militares e para modernização constante da força, e o uso de novas tecnologias pode trazer inúmeros benefícios, como aumento da eficiência, redução de custos e maior transparência nos processos.

A adoção de novas tecnologias pode trazer melhorias em áreas como a gestão de recursos humanos, gestão de suprimentos, controle de estoque, gerenciamento financeiro e outras áreas estratégicas da administração do Exército. A automação de processos, por exemplo, pode permitir que os militares se concentrem em tarefas mais críticas e importantes, aumentando a eficiência e a produtividade.

Além disso, o uso de tecnologia pode proporcionar ao Exército Brasileiro uma vantagem estratégica, permitindo que as operações militares sejam mais eficazes e precisas. Por isso, a evolução constante da tecnologia é essencial para a preparação e eficácia do Exército Brasileiro em um mundo em constante mudança e evolução tecnológica.

Além disso, a tecnologia pode trazer maior segurança e transparência nos processos de administração do Exército, o que é fundamental para o controle e a fiscalização dos recursos e gastos públicos.

Segundo Ballou (2006), conforme o avanço tecnológico dentro do setor logístico foram observados diversas novas oportunidades, que darão, futuramente, suporte à sua natureza vital.

Para Leite (2009), diversas organizações buscam inovações que visam melhorar gradualmente a área de controle de suprimentos e armazenagem, principalmente, nas atividades de distribuição, estocagem, manutenção, entre outras. Sendo de suma importância a área de gestão de estoques em qualquer organização, e com sua melhora, ocasionará o desenvolvimento da empresa e mais facilidade para atingir seus objetivos.

Sendo assim, o Exército Brasileiro a fim de modernizar os métodos na gestão de suprimentos, visando a rapidez e eficiência no processo de gerenciamento de estoques buscou soluções, como a implementação da identificação por radiofrequência em Organizações Militares.

A identificação por radiofrequência, amplamente utilizada por empresas no mundo civil, tem como principal finalidade a otimização do controle de materiais, que garante uma gestão mais eficaz, organizada e precisa e vindo a acarretar, conseqüentemente, a potencialização de outros aspectos logísticos.

Conforme Souto (2009), um sistema apoiado na tecnologia de RFID e a sua implantação, consta como um assunto de interesse em Organizações Militares, e que na logística, determina o fator desempenho da organização.

Desta forma, como a implementação do RFID nas Forças Armadas, excepcionalmente, no Exército Brasileiro, causará melhoras na gestão de estoque de suprimentos Classe I (artigos de subsistência), em seus Órgãos Provedores?

Ainda cabe o questionamento sobre as limitações do Exército Brasileiro na aquisição dessas novas tecnologias e o seu uso efetivo, junto as dificuldades de sua implementação em todas as Organizações Militares, principalmente nos Órgãos Provedores.

Com base nesses questionamentos, o presente trabalho tem por finalidade apresentar argumentos a favor e causas limitadoras sobre a implementação do RFID no Exército Brasileiro e as vantagens de sua utilização nos Batalhões e Depósitos de Suprimento para a gestão de estoque de gêneros secos pertencentes a Classe I. Com o principal objetivo de gerar melhores condições de gestão, às autoridades competentes, nos armazéns dos Órgãos Provedores e por consequência, evoluir a eficiência, eficácia e efetividade da cadeia de suprimento do Exército.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Compreender as definições básicas e o funcionamento da tecnologia de identificação por radiofrequência, assim como as vantagens do sistema RFID e os entraves para sua implementação nos Órgãos Provedores do Exército Brasileiro.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Expor como a implementação dessa tecnologia acarretará maior sustentabilidade e segurança para os OP's na condução do suprimento às organizações militares apoiadas;
- b) Apresentar possíveis vantagens da implementação do sistema RFID na gestão de estoque de gêneros secos de Classe I, nos Batalhões e Depósitos de Suprimento do Exército Brasileiro;
- c) Verificar as limitações do Exército Brasileiro para a implantação desse sistema nessas organizações militares.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IDENTIFICAÇÃO POR RÁDIO FREQUÊNCIA (RFID)

Segundo o RFID Jornal (2005), a tecnologia RFID é a expressão usada para caracterizar um conjunto de sistemas que exprimem uma única identificação de um item, através de ondas de rádio. Diversas tecnologias utilizam sistemas de autoidentificação em códigos de barras que é necessário uma procura manual em rótulos e etiquetas para a leitura de seus dados. Porém, a tecnologia RFID foi feita para que permita que aparelhos leitores capturem dados de etiquetas de forma que esses dados serão transmitidos em sistemas de computador, sem a necessidade de intervenção humana.

O RFID é uma tecnologia amplamente utilizada em diversos setores, como logística, transporte, varejo, saúde, segurança e outros. Isso porque o RFID oferece vantagens como a identificação rápida e precisa de objetos, a possibilidade de leitura em distâncias maiores e em ambientes hostis, além de ser uma tecnologia que pode ser facilmente integrada a outros sistemas.

Pereira (2009) explica que a implementação da tecnologia RFID possui um custo variado. O processo que envolve a compra dos leitores e de etiquetas, a instalação do equipamento, software para o gerenciamento e a vinculação com outros softwares existentes nos depósitos são motivos de dúvidas quanto ao valor a ser investido.

No contexto do Exército Brasileiro, Lopes (2009) descreve em seu relatório que para a implantação da tecnologia RFID no 1º Depósito de Suprimento (D Sup), foram gastos aproximadamente novecentos e oitenta mil reais (R\$ 980.000,00) para a adaptação e estruturação do depósito sendo esta tecnologia utilizada, exclusivamente, para itens classe II (fardamento).

Luz (2019) destaca que os erros na previsão dos estoque se dá por conta de vários fatores, indo de erros sistemáticos até equívocos nas entregas pelos fornecedores, sendo verificado insuficiência de controle operacional. Existem modos de diminuir de forma significativa estes erros, caso, priorizadas investimentos em automação no estoque, objetivando o aumento de produtividade, eficiência e redução de perdas significativas. Com a automatização na gestão de estoques, agregará valor às operações e maior confiança aos operadores e, também, a rastreabilidade de produtos em casos de possíveis perdas.

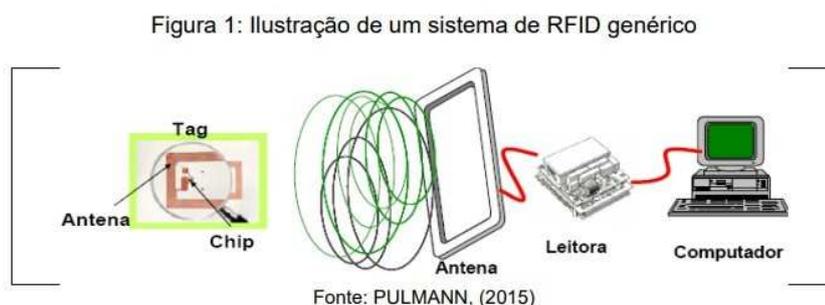
Para Luz (2019), a vantagem do sistema RFID é a manipulação de itens sem a necessidade de leitura visual ou contato físico de um leitor de códigos. O sistema retira os erros de escrita e coleta dados de forma mais eficiente e rápida, trazendo segurança nas operações.

2.1.1 Funcionamento da Tecnologia RFID

O Radio-Frequency Identification é uma tecnologia que permite a identificação automática e sem contato de objetos, utilizando sinais de radiofrequência. O RFID é composto por um leitor (ou leitora) e uma tag, que pode ser incorporada em objetos ou em etiquetas adesivas.

A tecnologia de identificação por radiofrequência usa ondas eletromagnéticas de baixa ou de alta frequência de forma com que faça a sua comunicação. Esta tecnologia utiliza etiquetas inteligentes junto a uma antena integrada no seu circuito, essa etiqueta inteligente retém os dados do item em sua memória quando implantado no objeto. A ativação da etiqueta é realizada quando esta entra na área de leitor RFID, transmitindo os dados retidos para o leitor.

Figura 1 – Ilustração de um sistema de RFID genérico



Fonte – PULMANN, (2015)

Na figura é representada o funcionamento da tecnologia RFID, começando pela tag inserida em um material e energizada pelas ondas eletromagnéticas da antena, com isso, o leitor inserido no computador identifica a ID da etiqueta através das ondas emitidas pela antena. Com isso, as informações do material é lida pelo leitor e armazenadas pelo computador.

2.1.1.1 Etiquetas inteligentes ou TAGS

Bertoncello (2018) explica que, a etiqueta inteligente ou tag é um dispositivo que armazena as informações por meio de ondas de rádio para os leitores RFID. Ela contém um microchip e uma antena de rádio e, além disso, pode conter ou não uma fonte própria de energia através de uma bateria.

Segundo Bertoncello (2018), a presença de uma bateria na etiqueta é o que distingue as tags ativas das passivas. As tags ativas são equipadas com uma bateria interna que fornece energia para a transmissão de sinais de rádio, permitindo a modificação das informações por meio de escrita e leitura. No entanto, elas possuem uma vida útil limitada, geralmente em torno de 10 a 19 anos, e têm um alcance maior em comparação com as tags passivas. As tags ativas são utilizadas em aplicações que demandam uma maior distância de leitura e transmissão de dados. Por outro lado, as tags passivas não possuem bateria interna e dependem da energia emitida pelo leitor RFID para funcionar. Elas não podem ser modificadas com novas informações de escrita e leitura, mas possuem uma vida útil ilimitada. A ausência da bateria reduz o custo das etiquetas, porém exige um leitor com maior potência para fornecer a energia necessária ao seu funcionamento.

As tags do RFID são dispositivos eletrônicos que permitem a rastreabilidade e a identificação de materiais por meio de ondas de rádio, podendo ser ativas ou passivas e utilizadas em diversas aplicações em diferentes setores, incluindo o militar.

Figura 2 – Tag ativa



Fonte: GTA

Figura 3 – Tag passiva



Fonte: GTA

2.1.1.2 Leitores RFID

Funcionam por meio de ondas de rádio para realizar comunicação com as tags RFID presentes nos materiais. Após o leitor realizar a leitura de uma tag, ele recebe um sinal de volta como forma de resposta, contendo nesse sinal as informações armazenadas na etiqueta inteligente.

O funcionamento dos leitores RFID pode variar dependendo do tipo de tecnologia utilizada. Como exemplo, alguns leitores têm a capacidade de realizar a leitura de várias tags simultaneamente, enquanto outros só conseguem realizar a leitura de apenas uma tag de cada vez. E, também, podem variar de acordo com a potência e a faixa de frequência em que operam, tendo variação na distância máxima de leitura.

Os leitores podem ser utilizados em diversas finalidades, como rastreamento de produtos e equipamentos, controle de estoque e gestão de ativos.

Como explicado anteriormente, existem diversos tipos de leitores RFID, que funcionam de acordo com sua tecnologia ou potência. Dentre eles, se destacam o leitor portátil e o leitor fixo ou tipo portal:

1. Leitor portátil: dispositivos que permitem a leitura de tags RFID em movimento. Indicados para aplicações que exijam mobilidade;

Figura 4 – Leitor portátil



2. Leitor fixo ou tipo portal: dispositivos que ficam instalados em um determinado local, locais estratégicos, como portões de acesso, prateleiras, entre outros. Indicados para aplicações que exijam a leitura em um determinado ponto.

Figura 5 – Leitor fixo ou tipo portal



Fonte: BRASIL, 2017

2.2 ÓRGÃO PROVEDOR

Órgão Provedor é uma instituição ou unidade militar responsável por fornecer suprimentos, equipamentos, materiais e serviços para as demais unidades do Exército Brasileiro. Em outras palavras, um órgão provedor é responsável por prover os meios e suprimentos necessários para que as unidades do Exército possam cumprir suas missões de forma eficiente.

Os depósitos em órgãos provedores do Exército Brasileiro são estruturas responsáveis pelo armazenamento, controle e distribuição de materiais e equipamentos militares. Esses depósitos são geralmente divididos em áreas específicas, como armazéns de suprimentos, depósitos de armamentos, depósitos de munições, entre outros.

O funcionamento dos depósitos pode variar de acordo com o tipo de material armazenado e as necessidades de cada unidade militar. No entanto, de forma geral, os depósitos em órgãos provedores do Exército Brasileiro funcionam nas etapas de recebimento do material, armazenamento, controle de estoque e distribuição.

O Exército possui unidades de suprimento, como os Depósitos de Suprimento e Batalhões de Suprimento, responsáveis pelo correto armazenamento e distribuição dos suprimentos de todas

as classes ao seu consumidor final, as diversas organizações militares. Esses órgãos provedores são fundamentais na garantia de que os suprimentos possam chegar ao seu destino de forma com que certifique que todos os processos sejam realizados de forma eficiente e segura.

Em resumo, os OP's possuem a responsabilidade de executar atividades de suprir, manter e controlar materiais sob gestão do Exército, possui função principal de receber, armazenar e distribuir suprimentos de todas as classes a outras OM's de determinada área/região.

Figura 6 – Cadetes realizam estágio preparatório de corpo de tropa no 4º Depósito de Suprimento



Fonte: 4º Depósito de Suprimento

2.3 SUPRIMENTO CLASSE I (ARTIGOS DE SUBSISTÊNCIA) E SUA ARMAZENAGEM EM ÓRGÃOS PROVEDORES

Os artigos de subsistência no Exército são aqueles que são essenciais destinados à alimentação e o abastecimento de sua tropa. Nos Depósitos e Batalhões de suprimento a armazenagem destes artigos de subsistência é feito em locais específicos e separados por categorias, como alimentos congelados, secos, resfriados e enlatados. E cada alimento tem as suas especificações quanto à temperatura, umidade e iluminação ideais para sua conservação adequada.

Todos os suprimentos Classe I passam por um rigoroso controle por técnicos especializados em nutrição e alimentação de forma com que inspecionem e avaliem a procedência, qualidade, validades dos produtos e o cumprimento das normas sanitárias de seus fornecedores.

2.4 GERENCIAMENTO DE SUPRIMENTO NO EXÉRCITO BRASILEIRO

Brasil (2002) expõe que, o Sistema de Controle Físico do Material (SISCOFIS) é um subsistema do Sistema de Material do Exército (SIMATEX) que faz o controle quantitativo de materiais em que o Exército Brasileiro possui responsabilidade patrimonial.

Conforme Brasil (2007), o SISCOFIS tem o objetivo de gerenciar todo o material existente no Exército, viabilizando relatórios, informações de órgãos provedores e organizações militares.

Com a criação desse sistema, garantiu ao Exército maior controle de seus depósitos, dando maior assessoramento aos seus operadores em relação a datas de validade de materiais, de forma que não expire o seu vencimento, e também, mais vantagens no controle patrimonial e na conferência das cargas.

Sendo assim, o SISCOFIS é a principal ferramenta usada nas OM's para realizar o controle de itens em seus armazéns e com isso os órgãos provedores do EB devem ter o máximo de minuciosidade no manejo desses materiais devido a sua importância na cadeia de suprimento do EB, exercendo, diariamente, as funções de receber, armazenar e principalmente distribuir os materiais de diversas classes para as unidades apoiadas.

2.5 CATALOGAÇÃO DOS SUPRIMENTOS CLASSE I (GÊNEROS SECOS) NOS ÓRGÃOS PROVEDORES

Catalogar significa armazenar ou documentar informações sobre algo em um catálogo ou sistema de índice. A catalogação é importante para manter os materiais eficientemente organizados e fáceis de encontrar. Isso é especialmente importante para grandes coleções de objetos, onde a organização manual pode ser difícil e demorada. Além disso, a catalogação também permite o rastreamento e condição do produto, permitindo a manutenção e substituição adequadas.

A catalogação dos artigos de subsistência nas instalações de abastecimento do Exército Brasileiro é feita por meio de um sistema de controle de estoque que permite a identificação e registro de todos os produtos mantidos nos depósitos.

Este catálogo contém informações como descrições de produtos, códigos de barras, números de lote, datas de produção, datas de validade, contagens de estoque e outras informações relacionadas ao controle de alimentos.

Os produtos são identificados e rotulados com códigos de barras, permitindo que cada item seja rapidamente identificado e registrado no sistema de gerenciamento de estoque. Isso garante a rastreabilidade do produto, o controle do prazo de validade e garante a qualidade e a segurança dos alimentos.

A catalogação de alimentos é essencial para garantir a qualidade e segurança dos alimentos armazenados e distribuídos pelos Órgãos Provedores do Exército Brasileiro. Ao identificar e codificar os produtos, podemos controlar os níveis de estoque, monitorar as necessidades das diversas OM's, garantir a rastreabilidade do produto e controlar rigorosamente a qualidade e a segurança alimentar.

Além disso, o sistema de gestão de estoque do Exército Brasileiro pode ser integrado a outros sistemas administrativos, como o sistema de compras, para garantir a troca ou reposição de materiais, de forma eficiente e oportuna.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Para retirar informações necessárias a fim de explicar possíveis soluções e melhorias na gestão de estoque no Exército Brasileiro será realizada uma pesquisa descritiva, que em grande parte se baseia em pesquisas bibliográficas em que segundo Maria Luci de Mesquita Prestes (2002, pág. 26), “é aquela que se efetiva tentando-se resolver um problema ou adquirir conhecimentos a partir do emprego predominante de informações [...]”.

Quanto à forma de abordagem, a pesquisa será qualitativa, sendo desenvolvida a partir de artigos, publicações, sites e manuais do EB, buscando a observação do tema apresentado com finalidade de aproximar o entendimento dos problemas.

A partir destas pesquisas será desenvolvida uma linha de raciocínio do autor, com finalidade de propor parâmetros para a implementação do sistema RFID na gestão do estoque de materiais classe I (artigos de subsistência), nos Depósitos e Batalhões de Suprimento do Exército Brasileiro.

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES

4.1 TECNOLOGIA RFID VERSUS CÓDIGO DE BARRAS

Embora o código de barras seja a tecnologia mais utilizada, mais barata e a mais antiga de maior confiança, com o decorrer de seu uso vai-se criando problemas ou limitações que podem comprometer o funcionamento ideal de um depósito, principalmente, como:

1. Limitações de armazenamento de informações: capacidade limitada de armazenamento, o que pode ser um problema em alguns setores que requerem a coleta de uma grande quantidade de dados, como os Órgãos Provedores;
2. Necessidade de contato visual: os códigos de barras requerem contato visual entre a etiqueta ou rótulo e o scanner para que as informações possam ser coletadas. Isto pode ser um problema em situações em que os materiais são empilhados em grandes alturas ou em caixas fechadas;
3. Erros de leitura: os códigos de barras podem ser lidos incorretamente ou não lidos devido a problemas como sujeira, riscos, danos ou desgastes que podem aparecer com o tempo, resultando em erros de inventário ou envios incorretos.

Embora tanto a tecnologia RFID quanto os códigos de barras sejam tecnologias de identificação de objetos, existem algumas diferenças significativas entre eles:

1. Funcionamento: o código de barras são lidos por um scanner óptico para coletar informações do produto. Já a tecnologia RFID utiliza tags ou etiquetas eletrônicas equipadas com um microchip e uma antena, que interagem entre si e transmitem informações por meio de ondas de rádio para um leitor presente em um computador;

2. Alcance: o código de barras requer um contato físico entre o rótulo e scanner, a tecnologia RFID permite a identificação a distância maiores;
3. Capacidade de leitura: a tecnologia RFID pode ler várias tags simultaneamente enquanto o código de barras pode ser lido um de cada vez;
4. Velocidade: o RFID permite a coleta de informações em tempo real, enquanto o código de barras exige que o scanner seja posicionado diretamente no rótulo para realizar a sua leitura e coleta de dados;
5. Durabilidade: as tags RFID são mais duráveis e resistentes à umidade, temperatura e condições adversas do que os códigos de barras, que podem ser danificados ou apagados comprometendo a leitura correta das informações contidas;
6. Custo: a tecnologia RFID é considerada mais cara do que os códigos de barras em algumas aplicações.

Fonte: (SANTANA, s/d)

Tabela 2 – Relação comparativa entre os sistemas de codificação RFID e código de Barras

Características	RFID	Código de Barras
Resistência Mecânica	Alta	Baixa
Formatos	Variados	Etiquetas
Exige Contato Visual	Não	Sim
Vida útil	Alta	Baixa
Possibilidade de Escrita	Sim	Não
Leitura Simultânea	Sim	Não
Funções Adicionais	Sim	Não
Segurança	Alta	Baixa
Custo Inicial	Alto	Baixo
Custo de Manutenção	Baixo	Alto
Reutilização	Sim	Não
Dados Armazenados	Alta	Baixa

Fonte: (SANTANA, s/d)

Tabela 1 – Comparação entre a tecnologia RFID e código de barras

4.2 EMPREGO DA TECNOLOGIA RFID DENTRO DA CLASSE I NOS ÓRGÃOS PROVEDORES

Atualmente o Exército Brasileiro conta com o emprego do RFID apenas na Classe II, que contempla os materiais de intendência em que compreende equipamentos, utensílios, fardamento entre outros materiais. A tecnologia está em fase de testes no 1º e 21º Depósitos de Suprimento, com o objetivo de obtenção na otimização do recebimento, armazenagem e na distribuição de materiais da cadeia de suprimento do Exército.

O emprego do RFID junto a Classe I pode trazer benefícios significativos para os Órgãos Provedores, como:

1. Maior segurança alimentar: a implantação do RFID em alimentos favorece o processo de rastreabilidade, armazenando informações do produto, como data de produção, número de lote, data de validade, entre outras informações;
2. Controle de qualidade: a tecnologia pode ser utilizada para realizar o monitoramento de temperatura e outras condições ambientais no interior do depósito, dando a garantia de que os produtos alimentícios estejam armazenados em condições ideais, mantendo sua qualidade e evitando sua deterioração;
3. Melhor gestão de estoque: com o RFID, a gestão se torna mais precisa e eficiente, permitindo que os chefes de depósitos saibam quais produtos estão em estoque, quais produtos foram retirados e eventuais pedidos de reposição;
4. Rastreamento preciso: a tecnologia ajuda a rastrear a localização de cada produto no estoque em tempo real, acarretando uma gestão mais eficiente do inventário e com isso sendo mais preciso o controle patrimonial dentro do depósito em um OP, junto ao SISCOFIS.

4.3 POSSÍVEIS PROBLEMAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO RFID PELO EXÉRCITO BRASILEIRO

Apesar do oferecimento de várias vantagens em termos de rastreamento e gerenciamento de estoque em grandes depósitos, a utilização do RFID pode oferecer alguns desafios na sua implementação:

1. Interferência de sinais: em grandes depósitos, como em Órgãos Provedores, a interferência de sinais pode ocorrer devido à presença de objetos metálicos, que podem afetar a leitura correta das etiquetas ou tags RFID;
2. Conflito de frequências: a tecnologia RFID dependendo de sua frequência pode criar conflitos com outros dispositivos que estejam operando na mesma;
3. Configuração do sistema: a configuração do sistema RFID pode exigir especialistas para o preciso funcionamento do sistema, e é fundamental para a adequada leitura precisa e confiável de todas as etiquetas nos depósitos;
4. Gestão de dados: a coleta de grandes quantidades de dados por meio da tecnologia RFID requer uma gestão cuidadosa desses dados, para que se tenha a garantia de que as informações estejam disponíveis, corretas e sejam úteis para futuras tomadas de decisões no emprego dos materiais presentes nos depósitos;
5. Necessidade de energia: algumas tags RFID requerem a utilização de energia para seu funcionamento, o que pode ser um grande problema em grandes depósitos.

4.4 BENEFÍCIOS E ENTRAVES LOGÍSTICOS VERIFICADOS NO PROJETO PILOTO NO USO DO RFID NA CLASSE II NO 21º DSUP

Segundo Freixo (2020), após sua pesquisa de campo realizada no 21º D Sup foi constatado por parte dos militares presentes na OM os seguintes problemas:

Confiança na tecnologia: foi observado maior incerteza, riscos e dificuldades de operação por parte dos manuseadores dos equipamentos e erros de leitura de códigos presentes nos materiais ocasionando eventuais retrabalhos para o uso de mão de obra em recontagem.

Descontinuidade: no 21º D Sup houve a falta de continuidade devido troca de comando. O apoio do alto escalão do EB é essencial para que a implementação em OM's ou para que a continuidade do projeto não seja interrompida.

Contínua adoção de novas tecnologias: a constante busca por novas tecnologias lançadas no mercado causa problemas para a administração pública, por elaborar novos contratos a cada procura por novas tecnologias, visando a modernização da força.

Dentre os benefícios de sua implantação no Órgão Provedor, Freixo (2020), por depoimentos obtidos verificou que há um considerável ganho de tempo por conta do uso de leitores fixos ou do tipo portal e conforme o aumento da confiabilidade dos manuseadores dos depósitos em relação aos equipamentos. Outro benefício obtido pelo projeto foi o da racionalização de pessoal, tendo em vista a diminuição de recurso humano utilizado somente para uma tarefa específica e redirecionando esse pessoal para outros locais e outras atividades.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apresentados, é possível concluir que o objetivo deste estudo foi atingido. Por meio da análise de dados e revisão da literatura, foram obtidos novos conhecimentos e esclarecimentos sobre o tema de pesquisa. Durante o desenvolvimento deste trabalho, foram identificadas questões importantes e relevantes para o campo de estudo, e a análise cuidadosa dos resultados nos permitiu chegar a conclusões significativas. . O objetivo deste estudo foi analisar a implementação da tecnologia de identificação por radiofrequência na gestão de suprimento classe I como facilitadora na gestão de estoque em um Órgão Provedor. A análise dos resultados obtidos indica o uso da tecnologia RFID no Exército Brasileiro pode trazer benefícios,

mas também apresenta desafios e limitações. Nesta consideração final, serão discutidos os principais resultados encontrados, bem como suas implicações para a teoria e prática da implementação da tecnologia RFID em depósitos de classe I nos OP's, e serão apresentadas algumas recomendações para estudos futuros.

O uso da tecnologia RFID em depósitos de alimentos oferece vários benefícios, como um melhor controle de qualidade, gestão de estoque mais eficiente e redução de erros. Além disso, a tecnologia pode ajudar a garantir a segurança alimentar, rastreando a origem dos alimentos e identificando rapidamente qualquer problema ou reposição de gêneros de subsistência.

No entanto, há também desafios e limitações a serem considerados. A implementação da tecnologia RFID pode ser dispendiosa, especialmente em depósitos de grande escala, e pode ser necessária uma infraestrutura significativa para garantir que ela seja eficaz. Além disso, a tecnologia depende do uso de etiquetas RFID, que podem ser danificadas ou perdidas, afetando a precisão do sistema.

Outra limitação dessa tecnologia é a sua limitação em ambientes com interferências de radiofrequência, como em áreas com muitos obstáculos ou equipamentos metálicos, o que pode afetar a precisão do sistema de rastreamento. Junto a isso, a implementação da tecnologia RFID requer investimentos significativos em infraestrutura e capacitação do pessoal responsável pela gestão; e a manutenção do sistema pode ser complexa e cara. Além disso, o uso da tecnologia também pode trazer riscos de segurança cibernética e privacidade, já que os dados coletados podem ser vulneráveis a ataques de hackers e precisam ser protegidos.

Mesmo que a implantação do RFID esteja em fase de testes apenas para a classe II e tenha pouco tempo em vigor, faz-se necessário um estudo detalhado para sua viabilidade na utilização desta para a classe I, visto que, ainda, não teve seu custo-benefício comprovado, além da necessidade de sua efetividade no EB para que esse projeto tenha continuidade e que possa ser implantado em novos locais. Atentando para a necessidade urgente por parte do EB de inovações tecnológicas em sua cadeia de suprimento que causará impactos significativos no seu sistema de gerenciamento de suprimentos obsoleto.

Em conclusão, o uso da tecnologia RFID em depósitos de alimentos pode trazer benefícios significativos em termos de controle de qualidade, gestão de estoque e segurança alimentar. No entanto, é importante considerar cuidadosamente os desafios e limitações da tecnologia, incluindo o custo, a infraestrutura necessária, a precisão do sistema e a privacidade dos dados.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS. Divisão de Ensino: cadeira de Metodologia da Pesquisa Científica. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. Resende: Acadêmica, 2008. (apostila)

BERTONCELLO, Caio César S. **A cadeia de suprimento do Exército Brasileiro: o uso do sistema RFID na gestão do suprimento Classe II**. Trabalho de Conclusão de Curso (Pósgraduação em Ciências Militares) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2018.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. V.1, 619p.

BRASIL. Departamento Logístico. Portaria nº 09-D Log, de 27 de junho de 2002. **Normas Administrativas Relativas ao Suprimento (NARSUP)**. 1.ed. Brasília: EGGCF, 2002.

BRASIL. ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO – EME. Portaria Nº 017-EME, de 8 de março de 2007. **Aprova as Normas para o Funcionamento do Sistema de Material do Exército (SIMATEX)**, Brasília, Boletim do Exército nº 11, de 16 de mar. De 2007.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **RFID: SISTEMA DE CONTROLE DE ITENS DE SUPRIMENTO**. Brasília: 2017. Disponível em:
<http://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset_publisher/MjaG93KcunQI/content/rfid-sistema-de-controle-de-itens-de-suprimento>. Acesso em: 11 de maio de 2023.

“Componentes do RFID.” Como funciona. **GTA**. Disponível em:
<https://www.gta.ufrj.br/grad/07_1/rfid/RFID_arquivos/como%20funciona.htm>. Acesso em 11 maio 2023.

“Como funciona o RFID”. **I3C**. Disponível em:<<https://i3csolucoes.com.br/como-funciona-o-rfid>>. Acesso em: 11 de maio de 2023.

SOUTO, Luís Sérgio da C. **Contribuição do uso do Sistema de RFID na cadeia de suprimentos: aplicação no controle do suprimento Classe II – Fardamento**. Rio de Janeiro: ECEME, 2009. 61p.

LEITE, P. R. Logística Reversa: **meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LOPES, Luiz Antônio Silveira. **IMPLANTAÇÃO DE RFID NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DO EXÉRCITO – RELATÓRIO FINAL**. Relatório da implementação do RFID no 1º Depósito de Suprimento. Rio de Janeiro, 2009.

LUZ, Charlene Bitencourt Soster et al. **Gestão de Tecnologia e Informação em Logística**. Porto Alegre: Sagah, 2019.

PEREIRA, Ítalo Urbano. **Um estudo de viabilidade de implantação de etiquetas inteligentes como vantagem competitiva em supermercados**. 2009. 61 f. Apresentação de monografia para especialização em Logística Empresarial – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2009.

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola a academia** – 1. ed – São Paulo: Rêspel, 2002.

RFID JOURNAL, INC. **The basics of RFID Technology**. 2005.

FREIXO, Fernando Barra. **A adoção de tecnologias de código de barras e RFID no Exército Brasileiro**. Orientadora: Rodrigo Franklin Frogeri. 2020. 24 f. TCC (Graduação) – Curso de Gestão em Administração Pública, Escola de Formação Complementar do Exército, Universitário do Sul de Minas, Minas Gerais, 2020. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/7416/1/CGAEM_2020_Maj_Barra.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2023.